

 Université Hassan 1<sup>er</sup>  
Faculté des Sciences et techniques de Settat  
Département : Mathématique et Informatique Appliquée  


Licence des Sciences et Techniques : Génie Informatique

Réseau Informatique

**Partie I :**  
**Structure des réseaux informatiques**

Pr. Rachid DAKIR

Année Universitaire : 2023-2024

**Informations pratiques**

- Cours** : Amphi 5
- TP/TD** : Salle xxxx

**Organisation**

- 6 Heures de Cours/TP :**

- Transparents
- Publication des supports sur la plateforme Moodle de la FSTS, Groupe Whatsapp

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Modalités de contrôle**

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : préciser (tests, épreuves orales, devoirs, projets ou autre moyen de contrôle, Travaux de recherche (Mini-Projets) : tests et devoirs
- ❖ Contrôle : 25% de la note finale
- ❖ Exercices et Travaux : 25% de la note finale
- ❖ Examen : 50% de la note finale

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Objectif et descriptif du Module****Axe 1 : Structure des réseaux informatiques**

- Catégories des réseaux informatiques
- Topologies des réseaux informatiques
- Les composants des réseaux informatiques
  - Les équipements terminaux
  - Les supports de transmission
  - Les équipements de liaison
  - Les équipements d'interconnexions
- Organisation des réseaux informatiques
- Protocoles de communication des réseaux informatiques
  - OSI
  - TCP/IP
- Adressage : IPV4 et IPV6

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Objectif et descriptif du Module**

**Axe 2 : Administration des réseaux informatiques**

- A. Commutation du réseau informatique
  - Configuration basique d'un commutateur
  - Présentation des réseaux VLAN
  - Agrégation des vlan
- B. Routage
  - Configuration basique d'un routeur
  - Routage inter-vlan (SVI, ROAS)
  - Routage Statique (IPv4 / IPv6)
  - Routage dynamique :
    - RIPv2 / RIPng
    - OSPF v2 / OSPF v3
    - EIGRPv2 / EIGRPv3

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

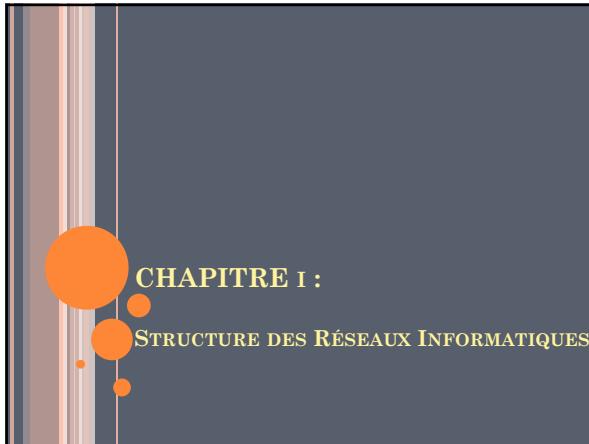
**Chapitres**

**CHAPITRE I** : Structure des Réseaux Informatiques

**CHAPITRE II** : COMMUTATION DU RESEAU

**CHAPITRE III** : ROUTAGE

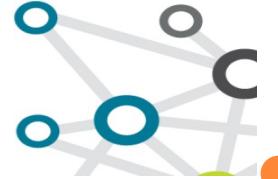
Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**A. Définition et intérêt du réseau informatique**

Un réseau peut être défini comme l'ensemble des nœuds reliés entre eux grâce à divers ressources matériels et logiciels pour s'à la transmettre et échanger des données. Suivant leur organisation, ou architecture, les distances, les vitesses de transmission et la nature des informations transmises, les réseaux font l'objet d'un certain nombre de spécifications et de normes.

## ❖ Exemples :

- Réseaux routiers
- Réseaux Sociaux
- Réseaux Téléphoniques
- Réseaux Informatiques
- ...etc



Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques

LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**A. Définition et intérêt du réseau informatique**

❖ Les réseaux Informatiques

Ils sont destinées à relier des équipements informatiques (serveurs, ordinateurs, ...) pour :

- Echange de données binaires issus d'applications ou processus informatiques tels que les traitements de textes, les bases de données, ou les navigateurs Internet,
- Partage de ressources informatiques (imprimantes, disques durs, etc ...).

**Exemples:** Internet, réseaux locaux d'entreprises

❖ Finalité des réseaux :

- Accès rapide et facile à l'information
- Partage et transfert des ressources (fichiers, Applications, Parole, vidéos ....)
- L'interaction avec les utilisateurs connectés : messagerie électronique, visio-conférence
- Diminuer les coûts et augmenter la fiabilité

❖ Evolution :

- Nombre de sites
- Haut débit
- Transport des données multimédia
- Accès continu à l'information
- Sécurité

Professeur : Rachid DAKIR

LST : Génie Informatique

A.U : 2023-2024

Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques

LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**B. Classification des réseaux**

➡ Etendue :

➢ Personal Area Network (PAN) :

Réseau de très petite dimension à quelques mètres pour l'interconnexion des équipements personnels (GSM, LAPTOP, PC et PC portable) d'un seul utilisateur et se caractérise par une distance inférieure à 10 m avec une faible coût et aussi faible portée.

Exemple :

- Wireless USB
- Bluetooth
- Z-Wave
- ZigBee
- Infrarouge

Professeur : Rachid DAKIR

LST : Génie Informatique

A.U : 2023-2024

Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques

LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**B. Classification des réseaux**

➡ Etendue :

➢ Réseaux locaux d'entreprise (LAN) :

Il s'agit d'un ensemble d'ordinateurs et de périphériques appartenant à une même organisation et reliés entre eux dans une petite aire géographique (entreprise, bâtiment, Cyber ...).

Il ne dépasse pas généralement la centaine de machines avec une distance comprise entre 10m et 1km et destiné aux quelques certains utilisateurs

Le partage des ressources est ici fréquent et les vitesses de transmissions vont en général de 10 Mb/s à 1Gb/s.

Professeur : Rachid DAKIR

LST : Génie Informatique

A.U : 2023-2024

Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques

LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**B. Classification des réseaux**

➡ Etendue :

➢ Réseaux de Communauté urbaine (MAN) :

Correspond à la réunion de plusieurs réseaux locaux (LAN) à l'intérieur d'un même périmètre d'une très grande entreprise ou d'une ville par exemple, pouvant relier des points distants de 5 à 50 Km. Ces réseaux utilisent des lignes spécialisées à haut débit par l'utilisation les fibres optiques (en général en fibre optique).

Mais aussi :

- Médias identiques aux LAN
- Wifi étendu
- Wimax
- etc...

Professeur : Rachid DAKIR

LST : Génie Informatique

A.U : 2023-2024

2

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques**

**LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024**

## B. Classification des réseaux

→ **Etendue :**

➤ **Réseaux Généraux (WAN) :**

Il s'agit d'un réseau constitué par l'interconnexion de réseaux locaux LANs à l'échelle d'un pays, d'un continent et même du monde.

- ➔ C'est un réseau de très grande zone géographique : pays, continent, .....
- ➔ Plus grand réseau connu étant bien sûr sur internet
- ➔ Assure l'interconnexion entre LANs et MANs
- ➔ Assure la connexion des réseaux hétérogènes et associer du divers topologies
- ➔ Les débits disponibles sur un WAN peut arriver jusqu'à 2Tb/s avec un coût des liaisons qui augmente avec la distance.
- ➔ Destiné aux énormément des utilisateurs,

**Professeur : Rachid DAKIR**

**LST : Génie Informatique**

**A.U : 2023-2024**

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques**

LST-G1\_R1 || AU: 2023-2024

## B. Classification des réseaux

→ **Etendue :**

The diagram illustrates the classification of networks based on their scope:

- Local area network (LAN):** Represented by a cluster of computer icons connected to a central router labeled "Router". The word "LAN" is written in orange in the center. Below it, text reads: "Local area network (LAN) at the Records Building. One node of the McCallister Air Force Base BN."
- Backbone network (BN):** Represented by a large blue triangle labeled "Records building" containing a smaller network diagram. Below it, text reads: "Backbone network (BN) at the Force Base. One node of the S: [unclear]".
- Wide area network (WAN):** Represented by a map showing two locations: "McCallister, Wash." and "Golden, Colo.". A line connects them, representing a long-distance connection.

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques**

**LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024**

**B. Classification des réseaux**

➤ **Service :**

➤ **Réseaux des télécommunications :**

Les réseaux des télécommunications sont orientés transmissions des informations sous forme analogique (la transmission de la voix et de la vidéo (télévision, téléphone fixe, radio, etc.) avec pour référence le téléphone. Surtout transmission synchrone des informations (transmission en temps réel)

➤ **Réseaux des câbles Opérateurs :**

Conçus pour la distribution de la télévision **en temps réel** avec la transmission en mode de diffusion (broadcast).

➤ **Réseaux Informatiques:**

Les réseaux informatiques sont orientés dans la transmission des données sous forme de fichier informatiques d'où le nom de télénormatique. Cela se fait surtout en transmission asynchrone des données ou en transmission différée des données.

**Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique**

**A.U : 2023-2024**

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques**

**LST-GI\_R\_1 || AU: 2023-2024**

## B. Classification des réseaux

→ **Service :**

**Avant :** Un réseau pour chaque type d'information (un réseau téléphonie, un réseau de données, un réseau multimédia (télévision), un réseau radio).

**Aujourd'hui :** Tendance à la convergence en un seul réseau d'informations

**Partie I :** Introduction générale aux réseaux Informatiques

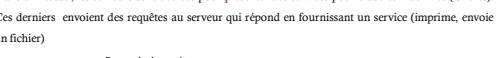
**LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024**

### B. Classification des réseaux

- ➡ **Service :**
- **Pair –à–Pair :**  
Dans un réseau **Pair-à-Pair**, tous les ordinateurs sont considérés égales, ont la même capacité et les mêmes priviléges d'utilisation des ressources



➤ **Client – Serveur :**  
Dans un réseau, les serveurs sont dédiés pour présenter des services pour d'autres machines (Clients). Ces derniers envoient des requêtes au serveur qui répond en fournissant un service (imprime, envoie un fichier)



**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques**

**LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024**

## B. Classification des réseaux

➡ **Sécurité :**

- Réseau privé virtuel (VPN)  
Réseau privé virtuel (VPN) est un réseau privé construit au sein d'une infrastructure de réseau publique telle que le réseau mondial Internet, et au moyen d'un réseau privé virtuel, un tel travailleur peut accéder à distance au réseau du quartier général de sa société.
- Réseau Local Virtuel(VAN)  
Réseau local regroupant un ensemble de machines de façon logique et non physique.



Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### B. Classification des réseaux

- ➡ **Ouverture :**
- Réseau Internet :  
Plus grand réseau informatique du monde relie une communauté mondiale en pleine expansion et il est géré de manière centralisée et pragmatique
- Réseau Intranet :  
Un intranet est un réseau informatique privé utilisé par les employés d'une entreprise ou de toute autre entité organisationnelle et qui utilise les mêmes protocoles/technologies qu'Internet.
- Réseau Extranet :  
L'Extranet est l'utilisation du réseau internet, dans laquelle une organisation structure ce réseau pour s'interconnecter avec ses partenaires commerciaux ou ses parties prenantes (l'ouverture des données de l'entreprise à des acteurs extérieurs)

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### B. Classification des réseaux

- ➡ **Débit :**
- Réseaux traditionnel (Exemple : Réseaux locaux).
- Réseaux à Haut débit (Exemple : ATM, FDDI).
- ➡ **Mode de transmission :**
- Réseaux filaire : Fibre (FDDI, ATM) Ethernet
- Réseaux Sans fil : GSM,...etc
- ➡ **Status :**
- Privé (Exemple : Réseau d'entreprise).
- Public (Exemple : Internet).
- ➡ **Homologue :**
- Réseaux Homogènes : Les éléments constitutifs du réseau sont de même nature ou de même constructeur
- Réseaux Hétérogènes : Les éléments constitutifs du réseau sont de constructeurs divers

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

Dans l'infra LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024, il faut faire la différence entre la topologie physique et la topologie logique :

- La **topologie logique** indique comment **les données** circulent sur le réseau; il s'agit donc de la technologie utilisée sur le réseau.
- La **topologie physique** définit le schéma physique de **câblage**.

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

##### ➡ Les topologies des réseaux : BUS

- Dans une topologie en Bus, le réseau est organisé de façon linéaire, tous les ordinateurs sont reliés en série à un support appelé **Bus** ou **Backbone**. ➔ câblage unique
- Chaque PC est connecté au bus par l'intermédiaire d'un **connecteur spécial**.
- A chaque extrémité, le réseau est terminé par une **bouchon** pour empêcher l'apparition de signaux parasites
- Le signal émis par une station se propage dans un seul sens ou dans les deux sens.
- Si la transmission est bidirectionnelle, toutes les stations connectées reçoivent les signaux émis.
- Une topologie en bus est la mieux adaptée pour les cas suivants :
  - Le réseau est de petite taille
  - La configuration du réseau est figée

Le réseau ne sera pas amené à s'étendre de manière importante

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

##### ➡ Les topologies des réseaux : BUS

- De manière générale, lorsqu'un nœud a de l'information à transmettre, il l'envoie, sans se préoccuper des autres usagers.
- Chaque poste reçoit l'information mais seul le poste pour lequel le message est adressé traite l'information.
- Si il y a collision, c'est-à-dire superposition des signaux de deux ou plusieurs utilisateurs, les signaux sont perdus
- Ils sont alors retransmis ultérieurement.

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

##### ➡ Les topologies des réseaux : BUS

- ❖ **Avantages :**
  - Faible coût de mise en place ➔ économique
  - Simple
  - En cas de défaillance d'un élément, le réseau est toujours opérationnel.
- ❖ **Inconvénient :**
  - Si le support est défectueux, tout le réseau est neutralisé et toute communication sur le réseau est impossible
  - Partage même bande passante
  - Le bus devient lent en cas de trafic considérable
  - Le taux de collision est élevé

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

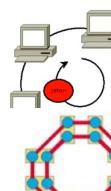
**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- ➡ Les topologies des réseaux : ANNEAU

- Il s'agit d'un réseau local dans lequel les nœuds sont reliés en boucle fermée à un seul câble en anneau et les signaux transitent dans une seule direction.
- Chaque ordinateur joue le rôle de répéteur (afin de préserver la puissance du signal). Les ordinateurs "parlent" à tour de rôle.
- Chaque station qui reçoit une trame, l'interprète et la réemet à la station suivante de la boucle si c'est nécessaire. Pour que les messages ne tournent pas indéfiniment, le nœud émetteur retire le message lorsqu'il lui revient.
  - ✓ **Anneau simple (Single ring)** : Les nœuds partagent un seul support chaque nœud reçoit un message de son voisin en amont et le réexpédie à son voisin en aval.
  - ✓ **Anneau double (Dual ring)** : cette topologie permet une circulation bidirectionnelle des données. chaque boucle fait tourner les messages dans un sens opposé.



Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

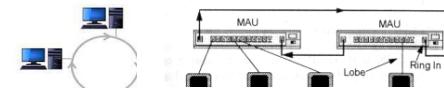
**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- ➡ Les topologies des réseaux : ANNEAU

- Cette topologie utilise dans les réseaux de type Token Ring dont l'accès est géré par un jeton.
- Un jeton circulant donne le droit d'émettre des données.
- Lorsqu'un ordinateur reçoit le jeton et qu'il souhaite parler, il envoie sa trame et attend de recevoir la confirmation de réception pour enfin faire passer le jeton.



Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

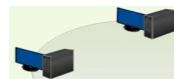
**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- ➡ Les topologies des réseaux : ANNEAU

- ❖ Avantages :
  - La même acceptabilité pour tous les utilisateurs
  - Performance acceptable en cas de trafic considérable
  - Chaque nœud a une bande passante dédiée
  - Pas de collision puisqu'on parle que lorsque l'on n'est en possession du jeton diffuseur
- ❖ Inconvénient :
  - Nombre de machine influençable dans le temps de transmission du de l'information
  - Disfonctionnement d'un poste peut entraîner l'arrêt du réseau
  - Diffusion longue
  - Coût



Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- ➡ Les topologies des réseaux : ETOILE

Une topologie en étoile est préférable dans les cas suivants :

- La reconfiguration est très importante (ajout ou retrait d'une station)
- L'identification des problèmes de dysfonctionnement sur le réseau doit être rapide
- Le réseau comporte un grand nombre de nœuds
- La configuration du réseau est susceptible d'évoluer rapidement dans le futur
- Si la taille de réseau évolue la topologie en étoile devient une extension appelée une topologie en arbre



Topologie plus courante

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- ➡ Les topologies des réseaux : ETOILE

- ❖ Avantages :
  - Gestion du réseau plus simple : un nœud peut tomber en panne sans affecter les autres nœuds du réseau.
  - Contrôle centralisé et modification du nombre d'éléments simple
  - Topologie la plus utilisée actuellement.
  - La précision d'envoi
  - L'ajout facile des nœuds
  - Diffusion facile
  - Permettra un meilleur débit
- ❖ Inconvénient :
  - Le trafic et la performance du réseau dépend du contrôleur
  - Une panne du contrôleur provoque la déconnexion du réseau de tous les nœuds qui y sont reliés
  - Topologie plus coûteuse que les réseaux en bus et en anneau, car nécessite un concentrateur et une longueur importante de câbles



Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- ➡ Les topologies des réseaux : MAILLEE

Une topologie maillée (Mesh Topology) correspond à plusieurs liaisons point à point et chaque élément est relié à tous les autres. L'information peut parcourir le réseau suivant des itinéraires divers, sous le contrôle de puissants superviseurs de réseau, ou grâce à des méthodes de routage réparties.

- Cette topologie est utilisée dans les réseaux WANs pour interconnecter des réseaux LANs pour des besoins critiques (réseaux de banques des établissements financiers).
- **Maillage régulier**: l'interconnexion est totale ce qui assure une fiabilité optimale du réseau, par contre c'est une solution coûteuse en câblage.
- Si on allège le plan de câblage, le maillage devient irrégulier et la fiabilité peut rester élevée, mais il nécessite un routage des messages selon des algorithmes très complexes.



Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

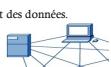
**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

➡ Les topologies des réseaux : **MAILLEE**

- ❖ Avantages :
  - Fiabilité et tolérance de panne :
  - En cas de perte d'un élément, ou du support, les communications entre tous les éléments reste possible.
  - Câble devient inopérant, il existe d'autres itinéraires d'acheminement des données.
- ❖ Inconvénient :
  - Topologie très coûteuse :
  - Nécessite un routage des messages selon des algorithmes très complexes.
  - Nombre de liaisons nécessaires qui devient très élevé lorsque le nombre d'éléments à raccorder est aussi important. S'il y a N éléments à raccorder, le nombres de liaisons nécessaires est de  $[N*(N-2)]/2$ .



Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

➡ Les topologies des réseaux : **HIERARCHIQUE**

Ce type de réseau est divisé en niveaux. Le sommet, le haut niveau, est connectée à plusieurs nœuds de niveau inférieur, dans la hiérarchie. Ces nœuds peuvent être eux-mêmes connectés à plusieurs nœuds de niveau inférieur. Le tout dessine alors un arbre, ou une arborescence.

Combinaison entre plusieurs topologie :

- La topologie étoile/bus (ou bus en étoile : les hubs sont reliés entre eux en utilisant une dorsale en câbles coaxiaux)
- La topologie étoile/anneau (anneau en étoile: les anneaux sont reliés entre eux)

Cette topologie est souvent utilisé pour les LAN

Ne peut avoir que 4 niveaux au maximum



Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

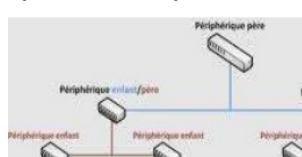
**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

➡ Les topologies des réseaux : **HIERARCHIQUE**

- ❖ Avantages :
  - Evolution du réseau est simple
- ❖ Inconvénient :
  - Si le niveau 1 tombe en panne, tout le réseau tombe ne panne



Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

➡ Les équipements terminaux :

Les équipements terminaux (Téléphone, Télécopieur, Ordinateur, Smartphone, Tablette ..etc) ce sont des interfaces de connexion entre les utilisateurs et le réseau e. Ces équipements on les trouvent en bout de chaîne et permettent d'envoyer des messages.

- Transformer un phénomène ou une information physique (voix, image, texte ...) en un signal à transmettre ( électrique, optique, radio électrique, ...) sur une ligne de transmission (fil de cuivre.....etc).



Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

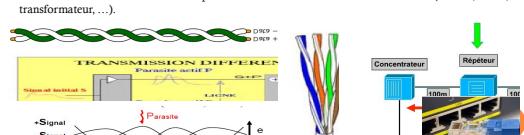
➡ Les supports de transmission :

Ce sont des interconnexions qui permettant de connecter les équipements sur le réseau

➡ Paire torsadée

Un câble **paires torsadées** décrit un modèle de câblage où une ligne de transmission est formée de deux (paire) conducteurs enroulés en **hélice** l'un **autour** de l'autre, cette configuration a pour but de maintenir précisément la distance entre les fils et de diminuer la **diaphonie**.

L'entrelacement des brins de cuivre permet de limiter les interférences extérieures (moteur, relais, transformateur, ...).



Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

➡ Les supports de transmission :

➡ Paire torsadée

Blindage

Les paires torsadées sont souvent blindées afin de limiter les interférences.

- Blindage est fait de **métal** et constitue également un référentiel de **masse**.
- Blindage peut être appliquée individuellement aux paires → autour des paires pour éviter les interférences entre les paires
- Blindage est appliquée à l'ensemble des paires, on parle d'**écrantage** → autour de la totalité des paires pour éviter les interférences en externe



Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- Les supports de transmission :
  - Paire torsadée
  - Blindage

TP = twisted pair paire torsadée  
U = unshielded non blindé  
F = foil shielding blindage par feuillard (feuille d'aluminium.)  
S = braided shielding blindage par tresse (cuivre : protection maximale)

Désignation courante	Désignation officielle	Blindage du câble	Blindage des paires	Usage
UTP	U/UTP	-	-	coût minimal
STP	U/FTP	-	feuillard	
FTP	F/UTP	feuillard	-	le plus courant
FFTP	F/FTP	feuillard	feuillard	satellite, etc ...
SFTP	S/UTP	feuillard et tresse	-	max pour cat5e
STP	S/FTP	tresse	feuillard	uniquement à partir de cat6

⚠ Type de blindage pour l'ensemble du câble / Type de blindage pour les paires torsadées

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- Les supports de transmission :
  - Paire torsadée
  - Blindage

➤ Paire torsadée non blindée : (UTP pour *Unshielded twisted pair*) n'est pas entourée d'un blindage protecteur. C'est le type de câble souvent utilisé pour le téléphone et certains réseaux informatiques.

➤ Paire torsadée ont un blindage général (**Ecranté**) assuré par une feuille d'aluminium. L'écran est disposé entre la gaine extérieure et les 4 paires torsadées. Elle est utilisée pour le téléphone et les réseaux informatiques.

➤ Paire torsadée blindée (STP pour *Shielded twisted pairs*) est entourée d'une couche conductrice de blindage, de façon similaire à un câble coaxial. Cela permet une meilleure protection contre les interférences.

➤ Paire torsadée écrantée et blindée : ce type de câble STP dest doté en plus d'un écran commun entre la gaine extérieure et les 4 paires

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- Les supports de transmission :
  - Paire torsadée
  - UTP : non blindé (UNSHEIELDED TWISTED-PAIR)

Paire torsadée non blindée (non écranté): composé d'un certain nombre de fils vrillés deux à deux.

- Interférence: le vrillage rend le câble moins sensible aux interférences.
- Coût: c'est le câble le moins cher.
- Largeur de bande: permet d'atteindre un débit de **100Mbps**.
- Détérioration du signal: détérioration rapide du signal (quelques dizaines de mètres). Il n'est pas conçu pour relier des ordinateurs très éloignés.
- Extensibilité: très flexible facile à l'installer et faire l'extension

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- Les supports de transmission :
  - Paire torsadée
  - STP : blindé (SHIELDED TWISTED-PAIR)

Paire torsadée blindée: une paire torsadée blindée protégée par une feuille métallique (tresse métallique).

- Interférence: la tresse assure une meilleure protection contre les interférences.
- Coût: Plus cher que la paire torsadée non blindée.
- Largeur de bande: Débit peut atteindre **150 Mbps**.
- Extensibilité: Moins flexible à cause de la tresse et l'extension demande un travail plus laborieux.

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- Les supports de transmission :
  - Paire torsadée
  - Les différentes catégories

Les grandes familles du câble UTP

Cat 1	Anciennement recommandé par le téléphone (actuellement non recommandé) abandonnées au profit de la catégorie 5.
Cat 2	Anciennement recommandée pour la boucle IBM (réseaux token ring) avec un débit faible de 4 Mb/s et une bande passante de 4MHz.
Cat 3	Recommandée pour les bandes de fréquences jusqu'à 16 MHz. Utilisation typique pour la téléphonie et progressivement remplacée par la catégorie 5.
Cat 4	Ce type a une bande passante de 20 MHz typiquement utilisée pour la boucle IBM (réseau token ring) 16 Mbit/s
Cat 5	Performance jusqu'à 100 MHz pour les réseaux qui ont une débit 100 Mbit/s (fast ethernet) (actuellement non recommandé) et utile pour la téléphonie
Cat 5e	Performance jusqu'à 100 MHz pour la Ethernet à 100 Mbit/s et Ethernet Gigabit.
Cat 6,6A	Performance jusqu'à 250 MHz pour Ethernet Gigabit & 10 Gig Ethernet (10000 Mbps)
Cat 7	Performance jusqu'à 600 MHz (4 paires torsadées blindées STP) pour Ethernet Gigabit ou 10G

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- Les supports de transmission :
  - Paire torsadée

A. Utilisation :

B. Normes de Câblage T568A et T568B :

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

→ Les supports de transmission :

→ Câble coaxial :

Permet de relier différents appareils audio et vidéo entre eux. Il assure la transmission de données issues de signaux numériques et analogiques, à haute comme à basse fréquence. Il peut ainsi relier une antenne à une radio ou un poste de télévision.

Se compose de 4 éléments :

- un fil conducteur qui est souvent constitué de cuivre (D)
- un isolant (C)
- un blindage, souvent composé de métal, pour permettre la protection des données transmises par le câble (B)
- une gaine généralement en caoutchouc (A)

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

→ Les supports de transmission :

→ Câble coaxial :

Ce type du câble permet de relier différents appareils audio et vidéo entre eux. Il assure la transmission de données issues de signaux numériques et analogiques, à haute comme à basse fréquence. Il peut ainsi relier une antenne à une radio ou un poste de télévision.

On l'utilise :

- Dans les télécommunications
- Pour assurer le bon fonctionnement des radios et des télévisions
- En informatique, via les réseaux Ethernet
- Dans les réseaux câblés urbains
- Dans les câbles sous-marins
- Dans les domaines militaires, médicaux, etc...
- Dans l'aérospace

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

→ Les équipements terminaux :

→ Les supports de transmission : Fibre optique

Fibre optique est un support qui permet de guider un faisceau lumineux (conduit la lumière).

Constituée d'un fil de verre très fin avec un cœur de la fibre propage la lumière.

Les messages sont codés numériquement en impulsions lumineuses et transmis sur de grandes distances. Un câble à fibres optiques peut acheminer simultanément plusieurs milliers de messages.

→ Transmission des signaux par un chemin laser et dédié pour les réseaux à haut débit

→ Assurer la connexion entre deux répartiteur (transmission du gros trafic)

→ Ne convient pas aux réseaux LAN

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

→ Les équipements terminaux :

→ Les supports de transmission : Fibre optique

Un système de transmission par fibre optique :

- Un émetteur de lumière (transmetteur), constitué d'une diode électroluminescente (LED, Light Emitting Diode) ou d'une diode LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation), qui transforme les impulsions électriques en impulsions lumineuses.
- Un récepteur de lumière, constitué d'une photodiode de type PIN (Positive Intrinsic Negative) ou de type PDA (à effet d'avalanche) qui traduit les impulsions lumineuses en signaux électriques.

Une fibre optique : un faisceau lumineux guidé par une réflexion interne totale

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

→ Les équipements terminaux :

→ Les supports de transmission : Fibre optique

Comparaison entre la fibre monomode et la fibre multimode :

Mono	Modes de supports en fibre optique	Multimode	
Enduit polymère	Produit un seul mode de lumière	Enduit polymère	Autorise plus de la lumière
• Cœur de petit diamètre	• Moins dispersion	• Cœur d'un diamètre plus large que le câble monomode	• Plus dispersion et atténuation du signal /longueur
• Adapté aux applications longue distance	• Utilisé pour (LAN) des distances de quelques centaines de mètres au sein de réseau de campus	• Adapté aux applications (2 km)	• Utilisé pour (LAN) des distances de quelques centaines de mètres au sein de réseau de campus
• 10Gb/s par Km	• 1Gb/s par Km		

Professeur : Rachid DAKIR      Cycle d'Ingénieur:0 ISIEE      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

→ Les équipements terminaux :

→ Les supports de transmission : Fibre optique

Avantages :

- ❖ Interférence: Pas d'interférence; Insensible aux parasites électromagnétiques
- ❖ Bande passante: quelques centaines de GHz (Débit peut atteindre plusieurs centaines de Gbps);
- ❖ Déterioration du signal: Affaiblissement très réduit,
- ❖ Transmissions sans répéteurs sur des distances de 100 à 200 km.

Remarque : Le taux d'erreur binaire très faible, de l'ordre de  $10^{-12}$  et difficulté de se mettre à l'écoute (sécurité) avec la masse linéaire très faible

Utilisation :

- ❖ Transmission en temps réel, long distance, en milieu perturbé.
- ❖ Artères (backbones) des réseaux de télécommunication
- ❖ Infrastructure des réseaux locaux à haut débit (GigabitEthernet)

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- Les équipements terminaux :
  - Les supports de transmission

Spécifications des câbles

Standard de transmission de données qui spécifie les câble de transmission suite à un indicateur :

Type Ethernet	Bande passante	Type de câble
10Base-T	10 Mbit/s	UTP de catégorie 3
100Base-TX	100 Mbit/s	UTP de catégorie 5
100Base-TX	200 Mbit/s	UTP de catégorie 5
100Base-FX	100 Mbit/s	Fibre multimode
1000Base-FX	200 Mbit/s	Fibre multimode
1000Base-T	1 Gbit/s	UTP de catégorie 5
1000Base-TX	1 Gbit/s	UTP de catégorie 6
1000Base-SX	1 Gbit/s	Fibre multimode

En effet le câblage constitue les fondations d'un réseau plus les besoins en bande passante

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- Les équipements terminaux :
  - Les supports de transmission : Supports sans fil

Utilisation des dans l'atmosphère ou le vide. Ce support comprend les faisceaux hertziens, ondes électromagnétiques et les rayons infrarouges

satellite

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- Les équipements terminaux :
  - Les supports de transmission : Supports sans fil

Utilisation des ondes électromagnétiques dans l'atmosphère ou le vide. Ce support comprend les faisceaux hertziens et les rayons infrarouges.

Ondes radios (entre 9KHz et 300GHz)

L'utilisation de ces BF est réglementée suivant les régions du monde

Assurer la communications des réseaux limité à un espace UHF (300MHz à 3GHz)

PAN : Bleutooth, Wireless USB / LAN : WIFI / MAN :WIMAX / WAN : 3G,4G .....

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- Les équipements terminaux :
  - Les supports de transmission : Supports sans fil

Ondes Radio :

Les propriétés des ondes radio sont très dépendantes de leurs fréquences :

- Basses fréquences (contenant la radiodiffusion AM et FM):
  - Elles traversent aisément les obstacles.
  - Elles se propagent en suivant la courbe de la terre.
  - Elles peuvent être détectées dans un rayon de 1000 kms.
- Hautes fréquences (HF et VHF):
  - Elles se propagent en ligne droite.
  - On peut se servir de l'ionosphère (couche ionisée qui entoure le globe terrestre de 100 à 500 km) pour obtenir des transmissions lointaines.

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- Les équipements d'interconnexion et de liaison :

- Équipements de liaison :
  - Répéteur (Repeater)
  - Hub
  - Pont (Bridge)
  - Switch
- Équipements d'interconnexion :
  - Switch Niveau 3
  - Routeur (Router)
  - Passerelle (Gateway)

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

- Les équipements d'interconnexion et de liaison :

- répéteur :

Le répéteur (en anglais **repeater**) est un équipement utilisé pour régénérer le signal entre deux nœuds du réseau, afin d'augmenter la zone géographique du réseau → augmentation de la distance entre deux nœuds sans aucune interprétation des signaux

On peut l'utiliser pour relier deux câbles de types différents

- Concentrateur :

Le concentrateur (appel **Hub** en anglais) est un élément matériel qui permet de relier plusieurs ordinateurs entre eux.

Son rôle c'est de prendre les données binaires parvenant d'une port et les diffuser sur l'ensemble des ports → forme de multiprise et répéteur

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

→ Les équipements d'interconnexion et de liaison :

↳ Les équipements de liaison :

- ❖ Pont : Le pont (**Bridge**) qui permet d'isoler dynamiquement deux segments réseaux d'un même **Subnet IP** (sous réseau). Le pont se caractérise par :
  - ❖ Un pont connecte plusieurs segments de réseau au niveau de la couche liaison.
  - ❖ Un pont **filtre des trames** pour voir si une trame appartient au segment local ou à un autre segment → filtrer les collisions
  - ❖ Utilise des **adresses physiques** pour déterminer quel segment du réseau peut recevoir une trame
  - ❖ Réduire le trafic réseau

MAC Address	Segment
712013460141	LAN 1
712013460142	LAN 1
712013460143	LAN 2
712013460144	LAN 2
642013460112	LAN 2
642013460113	LAN 2

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

→ Les équipements d'interconnexion et de liaison :

↳ Les équipements de liaison :

- ❖ Commutateur : Comme le concentrateur, le commutateur (en anglais **switch**) est un élément matériel qui permet de relier plusieurs ordinateurs entre eux configurés en topologie étoile → hub intelligent. La seule différence avec le Hub, il est capable de connaître l'adresse physique des machines qui lui sont connectés et d'analyser les messages reçus pour les diriger vers la machine de destination.
- Aiguiller les trames vers le port où le segment adéquat
- ❖ Manegeable (à distance)
- ❖ Etablir des LANs
- ❖ Peut opérer sur plusieurs couches :

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

→ Les équipements d'interconnexion et de liaison :

↳ Les équipements de liaison :

- ❖ Commutateur :
- ❑ Switch de couche 2
  - ❖ LAN Switch
  - ❖ Transfer de trafic (**Forwarding**) basé sur les adresses **MAC**
- ❑ Switch de couche 3
  - ❖ Routing Switch
  - ❖ Transfer de trafic basé sur les adresses **IP**
  - ❖ Utilisé pour l'interconnexion des VLAN (pas de WAN)

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

→ Les équipements d'interconnexion et de liaison :

↳ Les équipements de liaison :

Comparaison entre pont et switch : ??

- Un pont est souvent basé sur le software alors que le **switch** est basé le hardware (rapidité de filtrage).
- Switches ont un **nombre grand de port** par rapport aux ponts.
- Les ponts et les switches opèrent sur la **couche liaison**.
- Les ponts et les switches basent l'aiguillage et le transferts des trame en se basant **sur les adresses MAC**.

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

→ Les équipements d'interconnexion et de liaison :

↳ Les équipements d'interconnexion :

- ❖ Routeur : Matériel de communication de réseau informatique qui permet de relier des réseaux locaux de technologie différente. → plan d'adressage différents et selon un ensemble de règles
- ❖ Faire la passerelle "**Gateway**" entre des réseaux
- ❖ Assurer le routage des paquets entre deux réseaux ou plus afin de déterminer le chemin plus court qu'un paquet de données va emprunter suite à un algorithme de routage de nature différentes (Ethernet à FDDI, Token-Ring à Ethernet, ATM à FDDI)
- ❖ Déterminer le meilleur chemin pour atteindre une adresse considérée (Nombre de noeuds à franchir, qualité de la ligne, bande passante, etc)

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

→ Les équipements d'interconnexion et de liaison :

↳ Les équipements d'interconnexion :

- ❖ Passerelle : La passerelle (en anglais appelé **Gateway**) est une combinaison hardware et software pour assurer l'interconnexion des réseaux différents
- D'une autre façon, on peut dire qu'une passerelle (en anglais, gateway) est le nom générique d'un dispositif permettant de relier deux réseaux informatiques de types différents, par exemple un réseau local et le réseau Internet.

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

Utilisateur Informatique (Données) - Poste 02  
Utilisateur Téléphonie (Voix) - Poste 01  
Utilisateur Vidéo (Images) - Poste 03  
Autocommutateur (PABX)  
Répartiteur 32 ports  
Switch 24 ports  
Onduleur  
Armoire de brassage  
Liaison filaire  
Cordon de descente  
Cordon de brassage  
Prise RJ45 murale

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

Utilisateur Informatique (Données) - Poste 02  
Utilisateur Vidéo (Images) - Poste 03  
Autocommutateur (PABX)  
Répartiteur 32 ports  
Switch 24 ports  
Onduleur  
Armoire de brassage  
Liaison filaire  
Cordon de descente  
Cordon de brassage  
Prise RJ45 murale

Size: 45x5mm

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

##### Les outils du soudage de la fibre optique

Cutter  
Ciseaux Kevlar  
Alcool isopropylique  
FTTH connecteur dégivrage mécanique à froid  
Soudeuse optique  
Pièce à dénuder  
Lingettes non peluchueuses

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

##### Les outils du soudage et préparer du fibre optique

Les pigtales à fibre optique  
un tiroir optique

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

##### Les outils du soudage et préparer du fibre optique

Pigtails  
Tiroir Optique  
Ports RJ45

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure physique :

##### Les outils du soudage et préparer du fibre optique

Pigtails  
Tiroir Optique  
Ports RJ45

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques**

**1. Structure physique :**

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques**

**1. Structure physique :**

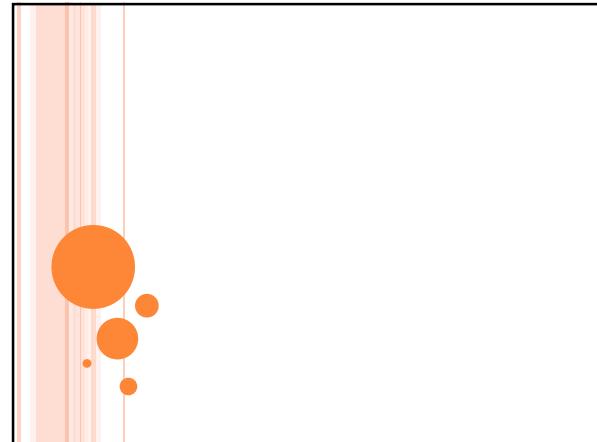
Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques**

**1. Structure physique :**

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024



**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques**

**1. Structure physique :**

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques**

**1. Structure physique :**

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

Techniques d'accès au canal :

Canal partagé par toutes les stations du réseau conflit d'accès ??

Choix de méthode d'accès appropriée

Méthodes d'accès Statique

Méthodes d'accès Dynamique

TDMA  
FDMA  
CDMA

Aléatoire | Probabilité  
POLLING  
JETON ANNEAU  
JETON BUS

Déterministe  
ALOHA  
CSMA/CA  
CSMA/CD  
CSMA/CDR

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 1. Structure logique :

Techniques d'accès au canal :

Objectif

N ordinateurs veulent accéder au canal de transmission

Si deux ordinateurs transmettent en même temps

Collision

Réserver des canal en terme de Nbits/sec par ordinateur

Utiliser du **multiplexage temporel** pour contrôler la transmission

Méthodes plus efficaces ???

Définir des règles de contrôle d'accès

Ecouter le canal avant de commencer à transmettre

Ne pas transmettre si quelqu'un transmet déjà

Transmettre si le canal est libre

Accès par compétition

Ecoute de la portée

Accès par élection

Tехники à jeton

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

Techniques d'accès au canal :

- CSMA/CD (CSMA with Collision Detection)
- CSMA/CA (CSMA with Collision Avoidance)
- CSMA/CR (CSMA with Collision Resolution)
- CSMA/DCR (CSMA with Deterministic Collision Resolution)

CSMA (Carrier Sense Multiple Access)

Si aucun signal détecté Alors mettre, Si signal détecté Alors différer la transmission

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

Techniques d'accès au canal :

CSMA/CD

CSMA + CD

Réseau Ethernet

Écoute du support : Emetteur : Ecoute du canal

Si le canal est libre Alors :

Transmission de l'information + Ecoute simultanée du canal pour détecter une éventuelle collision

Si collision détectée Alors : (deux signaux seront rencontrés sur le même média)

Arrêt de la transmission et réémission après un temps tiré aléatoirement

Écoute pendant 2<sup>e</sup> temps de propagation vers le point le plus éloigné

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

Techniques d'accès au canal :

CSMA/CD

trame à émettre

essai := 0

portée ?

oui

non

essai := essai + 1

début d'émission

collision ?

continuer l' (durée mi puis st)

Parage du média entre deux paires

Pas de jeton et Ni de priorité

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

Techniques d'accès au canal :

CSMA/CA

CSMA + CA

Réseau Wifi

Écoute du support :

- Si canal est occupé :
- alors tirage aléatoire d'un délai d'attente (algo. Backoff) puis attente durant une durée pré définie de 234 ms appelé DIFS DCF Inter Frame Space;
- Si canal est libre:
- Annonce de l'intention d'émettre par la source (trames RTS)
- Annonce de l'intention de recevoir par la destination ou le Point d'accès (trames CTS) : Envoi des trames en rafales avec une temporisation entre 2 trames d'une durée de 28 ms (IFS : Inter Frame Sequence) .
- Acquittement positif des trames par le destinataire (trames ACK)

Délai d'attente : tirage

DIFS

Data

SIFS

Ack

Source

Destination

ACK (ACKnowledgement) : acquittement

DCF (Distributed Coordination Function)

NAV (

RTS

CTS

IFS

ACK

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

→ Techniques de transmission :

La transmission est caractérisée par :

A- Mode communication

- ❖ **Point à Point** : à un instant donné, une machine (source) envoie un message à une seule machine destination. (**Unicast**)
- ❖ **Diffusion restreinte** : au même instant, une machine envoie un message aux machines d'un groupe (Multicast)
- ❖ **Diffusion** : au même instant, une machine (source) envoie un message à toutes les machines (la transmission est unidirectionnelle). Emetteur vers tout le monde(**Broadcast**)

Professeur : Rachid DAKIR LST : Génie Informatique A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

→ Techniques de transmission :

La transmission est caractérisée par :

B- Sens des changes

- ❖ **Simplex** : Caractérise une liaison dans laquelle les données circulent dans un seul sens, c'est-à-dire de l'émetteur vers le récepteur. **Exemple: Télévision**
- ❖ **Half duplex** : Caractérise une liaison dans laquelle les données circulent dans un sens ou l'autre, mais pas les deux simultanément. **Exemple: radio de police.**
- ❖ **Full-duplex** : Caractérise une liaison dans laquelle les données circulent de façon bidirectionnelle et simultanément. Ainsi, chaque extrémité de la ligne peut mettre et recevoir en même temps. **Exemple: téléphone.**

Professeur : Rachid DAKIR LST : Génie Informatique A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

→ Techniques de transmission :

La transmission est caractérisée par :

C- Mode de transmission

- ❖ **Liaison série** : Les données sont envoyées bit par bit sur la voie de transmission.
- ❖ **Liaison parallèle** : On désigne par liaison parallèle la transmission simultanée de N bits. Ces bits sont envoyés simultanément sur N voies différentes

Professeur : Rachid DAKIR LST : Génie Informatique A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

→ Techniques de transmission :

La transmission est caractérisée par :

D- Synchronisation

- ❖ **Synchrone** : Emetteur et récepteur sont cadencés à la même horloge. Le récepteur reçoit de façon continue les informations au rythme où l'émetteur les envoie.
- ❖ **Asynchrone** : Chaque caractère est précédé d'une information indiquant le début de la transmission du caractère et terminé par l'envoi d'une information de fin de transmission

Professeur : Rachid DAKIR LST : Génie Informatique A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

→ Techniques de commutation :

Comment assurer l'acheminement des données de bout en bout de manière transparente?

Nécessité

Mettre en relation un utilisateur avec n'importe quel autre utilisateur.

Il n'est pas concevable de créer autant de liaisons point à point entre chaque paire d'utilisateurs. Il faut donc mettre en œuvre des techniques pour optimiser le partage des ressources (les commutateurs, les circuits de données, ...)

Techniques de commutation

Professeur : Rachid DAKIR LST : Génie Informatique A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

→ Techniques de commutation :

A. Commutation de circuits

Cette technique est utilisée pour les réseaux téléphoniques (analogiques et numériques). Un circuit matérialisé est construit entre la source et la destination. Ce circuit n'appartient qu'aux deux entités qui se communiquent.

Un chemin physique est établi à l'initialisation de la communication entre l'émetteur et le récepteur et reste le même pendant toute la durée de la communication.

Chaque communication passe par 3 phases :

- Etablissement de la connexion
- Transfert de l'information
- Libération de la connexion;

Professeur : Rachid DAKIR LST : Génie Informatique A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques**

**2. Structure logique :**

→ Techniques de commutation :

B. Commutation de messages :

Les messages qui arrivent dans le nœud de commutation sont traités selon l'ordre d'arrivée: FIFO (First In First Out). S'il y a trop de trafic, il y a attente dans la file.

Cette technique utilise « mode Store and Forward »

Ce type de commutation se caractérise par :

- L'émetteur et le récepteur n'ont pas besoin d'être disponibles en même temps
- Pouvoir envoyer un message à plusieurs destinations
- Possibilité d'établir une priorité entre les messages

➤ Inconvénients

Pas pratique pour les applications interactives (Rapidité d'échange)

Délai de stockage est relativement grand (temps d'attente)

Source → Node 1 → Node 2 → Destination

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques**

**2. Structure logique :**

→ Techniques de commutation :

C. Commutation de paquets :

Consiste à découper les messages en plusieurs paquets pouvant être acheminés plus vite et indépendamment les uns des autres.

Technique (Store & Forward) avec l'utilisation :

- Pipe Line : On peut commencer à transmettre un paquet pendant qu'on reçoit un autre paquet du même message.
- Temps d'émission plus réduit : La taille du paquet étant limitée, une meilleure gestion de la file d'attente avec meilleur multiplexage des données.

Source → NOEUD DE COMMUTATION → Destination

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques**

**2. Structure logique :**

→ Techniques de commutation :

C. Commutation de paquets :

Trames :

Extension de la commutation. Un paquet ne peut être transmis sur une ligne physique car il ne comporte aucune indication signalant l'arrivée des premiers éléments binaires qu'il contient.

La solution pour transporter un paquet d'un nœud vers un autre consiste à placer les éléments binaires dans une trame, dont le bit dbut est reconnu grâce à une zone spécifique, appelée drapeau (flag) ou préambule.

- Simplifier le travail des commutateurs pour atteindre des débits plus élevés.
- La commutation des trames est utilisée par Frame relay

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques**

**2. Structure logique :**

→ Techniques de commutation :

D. Commutation de cellules :

Combine les avantages de la commutation de circuits et la commutation de paquets.

- Commutation de circuits : Chemin virtuel est établi par lequel passeront toutes les cellules.
- Commutation de paquets : Les paquets de taille variable avec une longueur fixe de 53 octets.
- Simplifier le travail des commutateurs pour atteindre des débits plus élevés.
- La commutation de cellules utilisée par exemple : ATM /X25/Frame relay

N.B : Avant toute mission de cellule, une connexion doit être mise en place.

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques**

**2. Structure logique :**

→ Techniques de commutation :

Types de commutation

- Commutation de circuits
- Commutation d'IP
- Réservation et priorités possibles
- Circuit virtuel

Bonne QoS en natif      QoS médi

IP

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques**

**2. Structure logique :**

→ Transmission de données:

information numérique → signal adapté au support → échange des données → contrôle de l'émission → échange des données → contrôle des équipements

Lors de la transmission, il faut faire face aux problèmes suivants :

- Le spectre du signal à transmettre doit être compris dans la bande passante du support de transmission
- La transmission d'un signal à spectre étroit sur un support à large bande passante provoque une sous utilisation des supports de transmission.

↓

Multiplexage      Modulation

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

- Transmission de données:

➡ Multiplexage :

- FDMA (Frequency-division Multiple Access) | AMRF

Partage de la bande de fréquence disponible en un certain nombre de sous-bandes plus étroites séparées par [Bande de garde] et à affecter chacun de ces canaux | Sous-Bandes à un utilisateur ou à un usage exclusif.

Allocation des fractions de la bande passante à chaque communication.  
Le multiplexage fréquentiel ne répartit pas les signaux dans le temps, mais dans un espace de fréquences.

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

- Transmission de données:

➡ Multiplexage :

- FDMA (Frequency-division Multiple Access) | AMRF

Exemple d'application\_1 : RTC

- 0 à 4 KHz : la bande de fréquence consacrée aux données voix
- 5 à 20 KHz : une bande de fréquence laissée vide pour séparer les données téléphoniques et les données Internet
- 20 à 40 KHz : la bande de fréquence consacrée aux données montantes
- 50 à 90 KHz : la bande de fréquence consacrée aux données descendantes

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

- Transmission de données:

➡ Multiplexage :

- FDMA (Frequency-division Multiple Access) | AMRF

Exemple d'application\_2 : GSM (900 MHz)

- 880 à 915 MHz du mobile vers la base
- 925 à 960 MHz de la base vers le mobile
- Ecart entre les deux fréquences 45 MHz (la différence entre deux fréquences correspondantes UpLink-Downlink)
- 75 canaux espacés de 200 kHz

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### C. Structure Physique et Logique des Réseaux Informatiques

#### 2. Structure logique :

- Transmission de données:

➡ Multiplexage :

- TDMA (Time Division Multiple Access) | AMRT

Répartition du temps d'utilisation de la totalité la bande passante entre les différentes communications.

- Le temps est découpé en super-trames (trames temporales) de même taille
- Chaque super-trame est découpée en slots (canaux temporés) de taille fixe
- Dans chaque super-trame, chaque station a le droit d'utiliser Ni slots

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### D. Les unités de mesure et les caractéristiques d'une ligne de transmission

- Bandes passante :

Capacité de transmission de données dans une voie de communication électronique

La bande passante est semblable au diamètre d'un tuyau et peut être comparée au nombre de voies d'une autoroute. Un réseau de données est très semblable à un système routier. Les paquets de données sont comparables aux automobiles et la bande passante au nombre de voies de la route.

➡ Représente la plage de fréquences sur laquelle la voie est capable de transmettre des signaux sans que leur affaiblissement soit trop important. Elle s'exprime en Hz

➡ Débit :

Taux réel de transfert de données atteint et mesuré en (Mb/s)

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### D. Les unités de mesure et les caractéristiques d'une ligne de transmission

- Capacité :

La capacité d'une voie ou débit maximal est la quantité d'informations en bit pouvant être transmis sur la voir par second

La capacité se caractérise par :  $C=W\log_2(1+S/N)$

➡ C : Capacité en bps  
W : Largeur de bande en Hz  
S/N : Le rapport signal sur le bruit de la voie, exprime sous la forme :  
 $\rightarrow C=W\log_2(1+S/N)$

- Temps de propagation :

Le temps de propagation  $T_p$  est le temps nécessaire à un signal pour parcourir un support d'un point à point, ce temps dépend de la nature du support, de la distance et également de la fréquence du signal

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**D. Les unités de mesure et les caractéristiques d'une ligne de transmission**

- ➔ **Temps de transmission :**  
Le temps de transmission (traitement)  $T_t$  est le délai qui s'écoule entre le début et la fin de la transmission d'un message sur une ligne, ce temps égal le rapport entre la longueur du message et le débit de la ligne :  $T_t=L/D$



- ➔ **Temps de traversée ; Délai d'acheminement :**  
Temps de traversée est égal le temps total mis par un message pour parvenir d'un point à un autre, c.-à-d. c'est la somme des temps  $T_t$  et  $T_p$   
 $T_{traversée} = T_p + T_t$

Professeur : Rachid DAKIR    LST : Génie Informatique    A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**D. Les unités de mesure et les caractéristiques d'une ligne de transmission**

- ➔ **Longueur élémentaire :**  
Longueur maximale de support au delà de laquelle le signal doit être amplifié ou répété pour être correctement reçu

**Exercice :**

Pour un message de 250 bits transmis à 500bit/s sur une paire torsadée d'une longueur de 200 km avec un temps de propagation de 10µs/km. Calculer :

- ➔ Temps de traitement
- ➔ Temps de propagation

**Réponse : ??**

Professeur : Rachid DAKIR    LST : Génie Informatique    A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**D. Les unités de mesure**

- ➔ **Comment mesurer la bande passante :**  
Dans les systèmes numériques, l'unité de base de la bande passante est le bit par seconde (bit/s).  
⇒ la mesure de la quantité de bits d'informations pouvant transiter d'un endroit à un autre dans un temps donné

Unité de bande passante	Abréviation	Équivalence
Bits par seconde	bits/s	1 bit/s = unité fondamentale
Kilobits par seconde	kbits/s	1 kbits/s = 1,000 bits/s
Mégabits par seconde	Mbits/s	1 Mbits/s = 1,000 kbits/s

Professeur : Rachid DAKIR    LST : Génie Informatique    A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**D. Les unités de mesure**

- ➔ **Facteurs déterminants pour le débit ???**  
La bande passante varie en fonction de plusieurs paramètres :
  - ➔ Équipements d'inter-réseau
  - ➔ Type de données transmises
  - ➔ Nombre d'utilisateurs
  - ➔ Équipements terminaux
  - ➔ Topologie de réseau (LAN – WAN)

Professeur : Rachid DAKIR    LST : Génie Informatique    A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**D. Les unités de mesure**

- ➔ **Exercice :**  
Imaginons que vous ayez téléversé sur un serveur FTP un fichier de 255 Mo en 3 minutes  
⇒ Quel est le débit de transfert ?  
Si on veut transmettre une archive de 134 Go avec un débit de 7 Mo/s.  
⇒ Quelle est la durée de transmission de ce fichier ?  
Supposons que débit de transfert de notre réseau est : 200Mb/s  
⇒ Quelle est la quantité de données transférées pendant une heure ?

**Réponse : ??**

Professeur : Rachid DAKIR    LST : Génie Informatique    A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

**E. OSI & TCP/IP**

- 1. **Qu'est-ce qu'une communication ?**  
Les techniques utilisées dans le cadre des communications réseaux partagent ces mêmes exigences fondamentales avec les conversations directes entre personnes.  
Etant donné qu'un grand nombre des protocoles s'appliquent aux communications humaines sont implicites ou intégrés à notre culture  
Mais lorsque nous établissons des réseaux de données, nous devons être beaucoup plus explicites sur la façon dont la communication s'effectuera et sur ce qui en assurera le succès.



Seuls vous et moi communiquons sur cette ligne. Nous pouvons discuter à tout moment.

Professeur : Rachid DAKIR    LST : Génie Informatique    A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

**1. Qu'est ce qu'une communication ?**

➡ **Définition :**

En général, toute communication se base sur l'établissement des **règles, protocoles, ou conventions**, qui régissent la conversation et qui doivent être respectés pour que le message soit correctement transmis et compris. Parmi ces protocoles, citons :

- Identification de l'expéditeur et du destinataire
- Recours à une méthode de communication convenue
- Utilisation d'une langue et d'une syntaxe commune
- Vitesse et le rythme de conversation
- Demande de confirmation ou de reçus.

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

**1. Qu'est ce qu'une communication ?**

➡ **Utilisation des normes pour décrire une communication:**

La communication entre deux personnes peut être décrite à travers un **modèle** en 3 couches :

- **À la couche inférieure**, la couche physique, se trouvent deux **personnes**, chacune douée de la parole et pouvant **prononcer des mots à haute voix**.
- **À la deuxième couche**, celle des règles, nous disposons d'**un accord pour parler** dans une langue commune.
- **À la couche supérieure**, la couche du contenu, nous possédons les mots qui sont prononcés, **le contenu de la communication**.

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

**1. Qu'est ce qu'une communication ?**

➡ **Utilisation des normes pour décrire une communication:**

Dans les communications de données, par exemple si l'une des extrémités d'une conversation utilise un protocole pour gérer une communication unidirectionnelle et que l'autre extrémité suppose qu'il s'agit d'un protocole décrivant une communication bidirectionnelle, aucune information ne peut être échangée.

- Besoin de l'utilisation de normes dans le développement de protocoles
- Besoin des organismes pour l'établissement des normes de communication

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

**1. Qu'est ce qu'une communication ?**

➡ **Utilisation des normes pour décrire une communication:**

Les normes doivent décrire les paramètres de communication relatifs aux :

- Périphériques
- Supports
- Services

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

**2. Organismes de normalisation :**

La normalisation joue un rôle fondamental en télématique car elle conditionne la possibilité d'interconnecter des équipements hétérogènes.

Les organismes de normalisation internationaux cités ci-dessous sont sous l'égide de l'ONU et sont les plus actifs dans le domaine des réseaux et des télécommunications.

- ❑ ANSI : American National Standards Institute, est une organisation composée de plusieurs représentants de l'industrie et du gouvernement (US) pour l'élaboration des standards.
- ❑ EIA : Electronic Industries Alliance, est une organisation représentative de l'industrie de l'électronique (US).
- ❑ TIA : Telecommunications Industry Association, se focalise sur les recommandations et sur les standards des technologies de l'information, technologies sans fil, fibre optique, câbles et téléphonie.
- ❑ IEEE : (Institute of Electrical and Electronics Engineers, est une association internationale composée des professionnels de l'ingénierie de l'électricité et de l'informatique.

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

**2. Organismes de normalisation :**

- ❑ ISO : International Organization for Standardization, est un ensemble représentant des organisations de plus de 148 pays pour l'établissement des standards internationaux
- ❑ ITU : International Telecommunication Union, est agence spécialisée (UN) régularisant le domaine des télécommunications (fréquences radio, TV, satellite, téléphonies, réseaux).
- ❑ ISOC : Internet Society, est une association établissant des standards techniques pour l'internet.
- ❑ IETF : (Internet Engineering Task Force) est une organisation qui définit les protocoles de la communication intra-systèmes pour les réseaux.
- ❑ IANA : (Internet Assigned Numbers Authority) définit les règles d'attribution, de coordination et de la réservation des adresses et des noms de domaines

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

#### 3. IEEE 802 Standards :

IEEE 802 est un comité de l'[IEEE](#) (Institute of Electrical and Electronics Engineers) qui décrit une famille de normes relatives aux réseaux locaux ([LAN](#)) et métropolitains ([MAN](#)) basés sur la transmission de données numériques par des liaisons filaires ou sans fil.

Number	Topic
802.1	Overview and architecture of LANs
802.2 ↓	Logical link control
802.3 *	Ethernet
802.4 ↓	Token bus (was briefly used in manufa
802.5 ↓	Token ring (IBM's entry into the LAN w
802.6 ↓	Dual queue dual bus (early metropolita
802.7 ↓	Technical advisory group on broadband
802.8 ↑	Technical advisory group on fiber optic
802.9 ↓	Isochronous LANs (for real-time applic
802.10 ↓	Virtual LANs and security
802.11 *	Wireless LANs

↓ En rétro \* En évolu

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

#### 4. RFC et Internet Standards:

Les RFC (Request For Comments) sont un ensemble de documents qui font référence auprès de la Communauté Internet et qui décrivent, spécifient, aident à l'implémentation, standardisent et débattent de la majorité des normes, standards, technologies et protocoles liés à Internet et aux réseaux en général.

→ Documents normatifs concernant les technologies réseaux.



**RFCs → www.faqs.org**

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

#### 5. Niveaux Pourquoi un modèle pour les réseaux ?

Pourquoi un modèle pour les réseaux ?

- Diviser un processus simple en un ensemble simple de tâches
  - L'analyse de la communication des réseaux est compliquée
- Encourager les efforts de standardisations des normes de communication
  - Besoin de collaboration en terme de conceptualisation
  - Définir les règles de fonctionnement de chaque solution
  - Description du fonctionnement des produits et de services
- Fonctionnement en couche permet de synthétiser les problèmes dans un couche sans toucher les autres couches
  - Faciliter la maintenance

**Modèle SOI**



Besoins d'un modèle

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

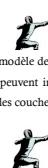
### E. OSI & TCP/IP

#### 5. Niveaux Pourquoi un modèle pour les réseaux ?

Pourquoi un modèle pour les réseaux ?

- Le modèle OSI est le modèle de référence le plus utilisé pour comprendre l'interconnexion entre les nœuds d'un réseau et fournir des produits réseaux correspondants.
- En tant que modèle de référence, le modèle OSI fournit une liste exhaustive de fonctions et de services qui peuvent intervenir à chaque couche. Il décrit également l'interaction de chaque couche avec les couches directement supérieures et inférieures.
- L'idée était que cet ensemble de protocoles serait utilisé pour développer un réseau international qui ne dépendrait pas de systèmes propriétaires (Open Systems Interconnection).

**ISO est l'organisation qui définit le modèle OSI**



**Le modèle OSI est un standard international**



Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

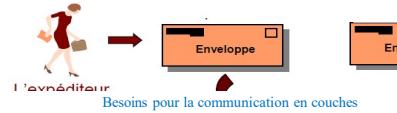
**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

#### 6. La communication en couches

Exemple :

Supposons deux personnes qui utilisent la communication par voie postale. La communication n'est faite que à travers les [services de la poste](#).



Besoins pour la communication en couches

Expéditeur      Envêlo      Envêlo      Envêlo      Envêlo      Envêlo      Envêlo      Envêlo      Envêlo      Envêlo

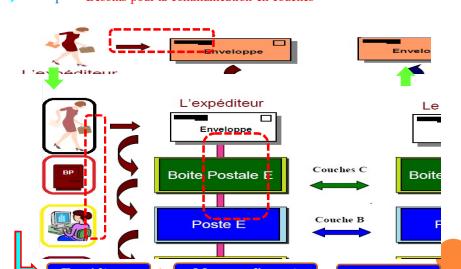
Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

#### 6. La communication en couches

Exemple : Besoins pour la communication en couches



Envêlo      Envêlo      Envêlo      Envêlo      Envêlo      Envêlo      Envêlo      Envêlo

L'expéditeur      Boîte Postale E      Bureau de poste E      Moyens d'envoi      Récepteur

Couche A      Couche B      Couche C      Couche D      Couche E

Expéditeur +      Moyens d'envoi +      Récepteur

Professeur : Rachid DAKIR      LST : Génie Informatique      A.U : 2023-2024

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

#### 7. Modèle OSI en couches

Le modèle OSI définit une communication réseau en 7 couches :

- Pour chaque couche on définit des fonctions et des services
- Chaque couche communique avec la couche supérieure et inférieure. Chaque couche fournit des services pour la couche suivante
- Rendre transparent la communication pour la couche application. Permettre des changements de fonction ou de protocoles dans une couche sans influencer les autres.

**A** Les Couches Hautes : Transport jusqu'à Application  
**B** Les Couches Basses : Physique jusqu'à Réseau

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

#### 7. Modèle OSI en couches

Analogie entre le modèle OSI et la communication postale

Modèle OSI	Communication postale
7 application	Préparer le contenu
6 présentation	Lire le contenu
5 session	Finaliser le contenu
4 transport	Adresse et mise en enveloppe
3 réseau	Tri des lettres selon la direction
	Chargement dans les containers
	Déchargement dans les containers
	Agence de poste

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

#### 7. Modèle OSI en couches

Interaction entre les couches du modèle OSI

Le modèle OSI se base sur l'interaction en horizontale et en verticale telle que :

- Interaction en horizontale → Communication virtuelle
- Interaction en verticale → Communication physique

**Communication effective (ou physique) :**  
La communication effective se fait avec les couches inférieures par l'interface.

**Communication virtuelle :**  
Les processus pairs de la couche N conçoivent leur communication de façon horizontale grâce au protocole de la couche N

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

#### 7. Modèle OSI en couches

Interaction entre les couches du modèle OSI

- La communication réseau est possible seulement si les machines utilisent le même langage (**protocoles**) et puisque les éléments de chaque couche travaillent indépendamment, chaque couche utilise sa propre langage (**protocoles**)
- Construire des piles de **Protocole** : Une pile de protocoles est une **mise en œuvre** particulière d'un ensemble de **protocoles** de communication réseau. L'intitulé « pile » implique que chaque couche de protocole s'appuie sur celles qui sont en dessous afin d'y apporter un supplément de fonctionnalité.
- Les informations nécessaires de chaque pile sont insérées avec les messages sous forme d'en-têtes

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

#### 7. Modèle OSI en couches

Principe d'encapsulation

Chaque couche N prend les données fournies par la couche N+1 et ajoute un en-tête.  
L'ensemble est appelé PDU.

Le PDU de la couche N = SDU de la couche N-1.

**SDU**: Service Data Unit  
**PDU**: Protocol Data Unit  
**PCI**: Protocol Control Information

Une entité de la couche N reçoit un **SDU** de la couche supérieure **N+1**, l'encapsule avec un **PCI(en-tête)** ce qui devient alors un **PDU** et le passe à travers un **SAP** à la couche inférieure **N-1**. L'entité de la couche inférieure **N-1** reçoit ce **PDU** mais le voit comme un **SDU**. Elle répète un processus similaire au niveau de sa couche.

**Partie I : Introduction générale aux réseaux Informatiques** LST-GI\_R.I || AU: 2023-2024

### E. OSI & TCP/IP

#### 7. Modèle OSI en couches

Principe d'encapsulation

**Un protocole (PDU):**  
Ensemble de règles définissant le dialogue au niveau d'une même couche (ISO) entre deux systèmes.

**Point d'accès des services (SAP):**  
Identification les interfaces entre les couches adjacentes dans l'équipement. Chaque couche communique avec son homologue dans un système distant avec un N-PDU. Pour l'envoyer à la couche N du système B. Ce PDU peut comprendre des données qui sont les SDU (Service Data Unit) et doit avoir une entête connue sous le nom de PCI (Protocol Control Information) comprenant les instructions protocolaires échangées entre les entités des couches N des systèmes A et B.

